

Composición botánica y producción de prados permanentes de montaña

R. GARCÍA ¹, A. MORO ¹, J. E. PÉREZ-PINTO ¹, T. PÉREZ-PINTO ¹ y
A. CALLEJA ¹

RESUMEN

Se ha estudiado la producción de 110 prados permanentes de siega de la parte septentrional de la provincia de León, tanto en su conjunto como por grupos según su irrigación y fertilización. Se describen, en primer lugar, las especies encontradas así como las frecuencias relativas en cada grupo de prados considerados, estableciendo la participación de las especies en la materia seca de los henos recogidos, observándose que de 22 a 26 especies acumulan del 81 al 93 % de la misma.

Mediante la técnica de regresión paso a paso, se han seleccionado las variables que más se relacionan con la producción en los diferentes grupos de prados, apreciándose que entre 5 y 12 especies explican el 70-83 % de la variabilidad de la producción, siendo en todo momento la regresión altamente significativa ($P < 0,001$).

Palabras clave: Producción, especies, frecuencia, regresión paso a paso.

INTRODUCCIÓN

La producción animal, en base a cultivos pratenses, es un sistema elemental que se afianza cuando existe una amplia base territorial

Autores: ¹ Departamento de Producción Animal. Universidad de León. Caminos de Vegazana s/n. 24071 León.

sobre la que asentarse. Tal es el caso de la zona norte de la provincia de León, donde se dan las características necesarias para una producción forrajera y en la que subsiste una tradición ganadera arraigada desde muy antiguo (RODRÍGUEZ, 1987).

El sistema de producción, formado por la pradera y los animales que de ella se alimentan, se encuentra en un equilibrio más o menos inestable que depende, sobre todo, del factor humano de «manejo» (MENÉNDEZ, 1982) y que viene, a su vez, determinado por las condiciones ambientales (clima, suelo, orografía, etc.) y por el ganado utilizado.

La climatología de esta zona es muy adversa, con un período amplio en el que la actividad biológica se detiene, bien por las bajas temperaturas (desde mediados de noviembre a mediados de marzo) o bien por la escasez de precipitaciones en los prados de secano (desde mediados de julio a mediados de septiembre). Las temperaturas medias mensuales oscilan entre 0,6° C en el mes de enero (Rabanal de Luna) y 19,8° C del mes de julio (Cistierna) siendo la media de 9,3° C. Las precipitaciones anuales se cifran en 1.150 mm, siendo de 628 mm las del período enero-junio.

Los suelos presentan una gran complejidad, acentuada por la variedad de materiales geológicos y relieve de la Cordillera Cantábrica, puestos de manifiesto por GUITIÁN et al. (1972) y MORO (1986).

Predomina en la zona de estudio el ganado bovino con un aprovechamiento de los prados de tipo mixto, a base de siega y pastoreo, siendo la irrigación y la fertilización las dos formas clásicas de mejora y de aumento de la producción (CALLEJA, 1988 y SUÁREZ et al., 1976).

Un conocimiento de la biomasa cosechada y de la aportación a la misma de las diferentes especies que constituyen el forraje, nos va a servir de base para tratar de conjugar el binomio cantidad/calidad (desde el punto de vista de la alimentación de herbívoros) con el fin de obtener unas producciones en las mejores condiciones económicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la segunda quincena del mes de junio (época normal de siega de la zona) se han recogido muestras de forraje de 110 prados de la parte septentrional de la provincia de León, entre los 900 y los 1.400 m de altitud, segándose en cada uno de ellos dos muestras con un cuadrado de 0,5 m de lado.

Atendiendo al manejo se reparten de la siguiente forma: 53 de secano y 57 de regadío; agrupados a su vez en 35 sin abonar, 38 con abonado orgánico (10.000 - 15.000 kg/ha de estiércol de vacuno) y 37 con abonado mineral (superfosfatos y complejo NPK).

Las muestras, en estado fresco, se separaron manualmente hasta llegar a nivel de especie siendo pesadas, tanto en verde como una vez secas, con el fin de conocer su participación en la biomasa del forraje producido. La nomenclatura utilizada sigue las normativas de Flora Europea.

Además de calcular las frecuencias relativas de las especies, se ha estudiado la producción de materia seca de los prados (kg de M.S./ha) en función de una serie de variables, especies, usándose las técnicas de regresión paso a paso. El modelo estadístico fue:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 E_1 + \beta_2 E_2 + \dots + Y$$

donde:

Y = Producción del prado (kg de M.S./ha).

β_0 = Intercepto o término independiente.

β_1 = Coeficiente de regresión asociado a las variables independientes consideradas.

E_i = Especies (g de M.S./0,5 m²).

Y = Error aleatorio.

En todo momento se ha tratado de obtener, al menos, el 70 % de información sobre la variabilidad de la producción.

RESULTADOS

Estudio conjunto de todos los prados. Del conjunto de los prados se han separado 147 taxones, de los cuales 35 son gramíneas, 21 leguminosas y 91 del grupo de «otras», siendo su relación la siguiente:

Gramíneas:

Agrostis capillaris	Brachypodium pinnatum
Aira caryophyllea	Briza media
Alopecurus pratensis	Bromus erectus
Anthoxanthum odoratum	Bromus hordeaceus
Arrhenatherum elatius	Bromus racemosus
Avena fatua	Bromus rigidus
Avenula marginata	Bromus sterilis

Gramíneas

Cynosurus echinatus
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata
Elymus hispidus
Festuca arundinacea
Festuca paniculata
Festuca pratensis
Festuca rubra
Festulolium loliaceum
Gaudinia fragilis
Holcus lanatus

Lolium multiflorum
Lolium perenne
Nardus stricta
Phleum pratense
Poa annua
Poa bulbosa
Poa pratensis
Poa trivialis
Trisetum flavescens
Vulpia bromoides

Leguminosas:

Anthyllis vulneraria
Lathyrus pratensis
Lotus corniculatus
Medicago arabica
Medicago lupulina
Medicago minima
Medicago orbicularis
Medicago polymorpha
Medicago sativa
Ononis spinosa
Ornithopus perpusillus

Trifolium arvense
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Trifolium incarnatum
Trifolium ochroleucon
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trifolium scabrum
Vicia cracca
Vicia sativa

«Otras» familias:

Acinos alpinus
Achillea millefolium
Alchemilla xanthochlora
Allium spp.
Angelica laevis
Anthemis arvensis
Arenaria serpyllifolia
Armeria spp.
Asphodelus albus
Barbarea intermedia
Bellis perennis
Caltha palustris
Cardamine pratensis
Carduus spp.
Carex peniculata
Carex spp.
Carum carvi
Carum verticillatum
Centaurea nigra
Cerastium fontanum
Cerastium glomeratum
Cerastium pumilum
Conopodium bourgaei
Conopodium majus
Convolvulus arvensis
Crepis capillaris
Crepis vesicaria
Chaerophyllum hirsutum
Daucus carota
Draba muralis
Equisetum arvense
Erucastrum nasturtiifolium

Erodium cicutarium
Eryngium bourgatii
Galium aparine
Galium mollugo
Galium verum
Geranium dissectum
Geranium pyrenaicum
Geum rivale
Heracleum sphondylium
Hieracium pilosella
Hypochoeris radicata
Juncus spp.
Lamium album
Lamium amplexicaule
Leontodon hispidus
Lepidium heterophyllum
Linum catharticum
Luzula multiflora
Lychnis flos-cuculi
Malva spp.
Mentha longifolia
Myosotis discolor
Myosotis nemorosa
Moenchia erecta
Ornithogalum umbellatum
Parentucellia latifolia
Petrorhagia prolifera
Plantago lanceolata
Plantago media
Polygonum bistorta
Potentilla reptans
Primula spp.

«Otras» familias

Ranunculus acris	Serapias sp.
Ranunculus auricomus	Stellaria graminea
Ranunculus bulbosus	Stellaria media
Ranunculus repens	Tanacetum corymbosum
Rhinanthus minor	Taraxacum officinale
Rumex acetosa	Tragopogon pratensis
Rumex acetosella	Trollius europaeus
Rumex crispus	Urtica dioica
Sanguisorba minor	Valerianella locusta
Saxifraga granulata	Veronica arvensis
Scleranthus annuus	Veronica chamaedrys
Scorzonera laciniata	Veronica serpyllifolia
Sedum album	Viola tricolor
Senecio jacobea	

El número de las que se encuentran frecuentemente en los prados se reduce considerablemente, así en la Tabla 1 se relacionan las 28 especies que presentan frecuencias relativas superiores al 25 %, informándonos de la constancia de las mismas en nuestras comunidades.

El estudio de la biomasa pone de manifiesto que 26 especies, con biomasa superior al 1 %, contribuyen a la formación del 85,9 % de la materia seca del heno (Tabla 2-A); destacando *Holcus lanatus* y *Dactylis glomerata* que presentan valores medios superiores a las demás.

El análisis de regresión paso a paso nos muestra que con diez especies es posible cuantificar, matemáticamente, una función en la que se refleje el 71 % de la variabilidad de la producción (Tabla 2-B).

Prados de secano. Se han separado 134 especies, reflejándose en la tabla 3 los 36 taxones con frecuencias superiores al 25 %. Las especies productivas son 24 y acumulan el 80,60 % de la biomasa total (Tabla 4-A), las de mayor importancia son *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* y *Festuca rubra* que superan el 6 % de la materia seca; el grupo de leguminosas incluye a *Vicia cracca*, además de los tréboles blanco y violeta y en el grupo de «otras plantas» *Ranunculus bulbosus* supera a *Plantago lanceolata*.

El análisis de regresión llevado a cabo resulta altamente significativo ($P > 0,001$) y siete especies cuantifican el 83 % de la variabilidad de las producciones obtenidas (Tabla 4-B). *Holcus lanatus* y *Cynosurus cristatus* son las que explican el mayor porcentaje de variabilidad, 41,2 y 19,2 % respectivamente.

Prados de regadío. Se han separado 95 especies, siendo las 27 más frecuentes las que se relacionan en la Tabla 5.

Tabla 1.—RELACION DE ESPECIES DE MAYOR FRECUENCIA EN EL TOTAL DE LAS MUESTRAS
 Table 1.—List of species with higher frequency in the whole of samples.

Especies	Frecuencia relativa	Especies	Frecuencia relativa
Trifolium repens	85,3 %	Trisetum flavescens	61,5 %
Plantago lanceolata	85,3 %	Ranunculus bulbosus	59,6 %
Poa trivialis	79,8 %	Arrhenatherum elatius	56,0 %
Cynosurus cristatus	78,0 %	Carum carvi	54,1 %
Anthoxanthum odoratum	74,3 %	Veronica arvensis	51,4 %
Dactylis glomerata	74,3 %	Ranunculus acris	49,5 %
Holcus lanatus	74,3 %	Festuca rubra	48,6 %
Taraxacum officinale	74,3 %	Alopecurus pratensis	47,7 %
Bellis perennis	71,6 %	Poa pratensis	33,9 %
Rumex acetosa	70,6 %	Centaurea nigra	31,2 %
Cerastium fontanum	68,8 %	Achillea millefolium	30,3 %
Lolium perenne	68,8 %	Festuca pratensis	29,4 %
Trifolium pratense	76,0 %	Rhinanthus minor	26,6 %
Bromus hordeaceus	64,2 %	Agrostis capillaris	25,7 %

Tabla 2.—RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS (% DE MATERIA SECA) Y REGRESION PASO A PASO EN EL TOTAL DE LOS PRADOS

Table 2.—List of productive species (%dry matter) and stewise regression in the whole of samples.

A) RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y SU CONTRIBUCION EN % DE M.S.

Holcus lanatus	9,92	Arrhenatherum elatius	2,66
Dactylis glomerata	8,82	Ranunculus acris	2,63
Alopecurus pratensis	6,21	Poa trivialis	2,46
Plantago lanceolata	5,17	Trifolium pratense	2,09
Cynosurus cristatus	4,88	Rumex acetosa	1,75
Trisetum flavescens	4,87	Achillea millefolium	1,63
Festuca rubra	4,28	Agrostis capillaris	1,56
Lolium perenne	3,95	Bromus racemosus	1,44
Trifolium repens	3,62	Polygonum bistorta	1,41
Festuca pratensis	3,14	Carum carvi	1,37
Anthoxanthum odoratum	3,12	Centaurea nigra	1,32
Ranunculus bulbosus	2,92	Taraxacum officinale	1,27
Bromus hordeaceus	2,71	Sanguisorba minor	1,26

El porcentaje acumulado de la biomasa de estas 26 especies es del 85,9%.

Tabla 2 (CONTINUACION)

Table 2.—(Cont.).

B) REGRESION PASO A PASO.

		ESPECIES											R ²	Sig	PASO
		INTER	ALO	HOL	CYN	BHO	TRI	TPR	BRA	FRU	DAC	ARR			
		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀			
ALO	A. pratensis	3.486	16										28,3	***	1
HOL	H. lanatus	3.220	12	10									39,4	***	2
CYN	C. cristatus	2.935	12	9	19								47,6	***	3
BHO	B. hordeaceus	2.814	12	9	17	15							53,3	***	4
TRI	T. flavescens	2.661	12	10	16	14	9						56,8	***	5
TPR	T. pratense	2.500	13	10	13	15	10	20					60,7	***	6
BRA	B. racemosus	2.458	13	10	10	14	11	20	14				64,1	***	7
FRU	F. rubra	2.378	13	9	10	15	10	20	14	8			67,3	***	8
DAC	D. glomerata	2.229	12	10	12	14	10	20	15	9	4		69,2	***	9
ARR	A. elatius	2.126	12	10	12	13	13	21	16	14	5	9	71,1	***	10

INTER = Intercepto.

R² = Coeficiente de determinación x 100.

Sig. = Significación. *** p ≤ 0,001.

Tabla 3.—RELACION DE ESPECIES DE MAYOR FRECUENCIA EN PRADOS DE SECANO

Table 3.—List of species with higher frequency on unirrigated meadows.

Especies	Frecuencia relativa	Especies	Frecuencia relativa
Plantago lanceolata	84,3 %	Trifolium pratense	54,9 %
Trifolium repens	74,5 %	Carum carvi	49,0 %
Cerastium fontanum	74,5 %	Achillea millefolium	43,1 %
Ranunculus bulbosus	74,5 %	Poa pratensis	39,2 %
Poa trivialis	70,6 %	Saxifraga granulata	37,2 %
Festuca rubra	68,6 %	Alopecurus pratensis	35,3 %
Cynosurus cristatus	68,6 %	Sanguisorba minor	35,3 %
Trisetum flavescens	68,6 %	Vicia sativa	35,3 %
Veronica arvensis	68,6 %	Agrostis capillaris	31,4 %
Dactylis glomerata	66,7 %	Centaurea nigra	31,4 %
Taraxacum officinale	66,7 %	Vulpia bromoides	31,4 %
Anthoxanthum odoratum	64,7 %	Draba muralis	29,4 %
Rumex acetosa	64,7 %	Medicago lupulina	29,4 %
Arrhenatherum elatius	62,7 %	Myosotis discolor	29,4 %
Bellis perennis	62,7 %	Rhinanthus minor	29,4 %
Bromus hordeaceus	58,8 %	Bromus racemosus	27,4 %
Helicis lanatus	58,8 %	Hypochoeris radicata	27,4 %
Lolium perenne	54,9 %	Carex spp.	25,5 %

Tabla 4.—RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS (% DE MATERIA SECA) Y REGRESION PASO A PASO EN PRADOS DE SECANO

Table 4.—List of productive species (% dry matter) and stepwise regression on unirrigated meadows.

A) RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y SU CONTRIBUCION EN % DE M.S.

Holcus lanatus	8,64	Anthoxanthum odoratum	2,55
Dactylis glomerata	8,17	Agrostis capillaris	2,46
Trisetum flavescens	6,86	Bromus racemosus	2,40
Festuca rubra	6,32	Sanguisorba minor	2,34
Alopecurus pratensis	5,30	Rumex acetosa	1,81
Ranunculus bulbosus	4,52	Poa trivialis	1,70
Cynosurus cristatus	3,75	Centaurea nigra	1,53
Lolium perenne	3,50	Vicia cracca	1,36
Plantago lanceolata	3,45	Phleum pratense	1,35
Arrhenatherum elatius	3,16	Achillea millefolium	1,34
Bromus hordeaceus	3,08	Trifolium pratense	1,33
Trifolium repens	2,57	Cerastium fontanum	1,11

El porcentaje acumulado de la biomasa de estas 24 especies es del 80,6

Tabla 4 (CONTINUACION)

Table 4.—(Cont.).

B) REGRESION PASO A PASO

		ESPECIES							R ²	Sig	PASO	
		INTER	HOL	CYN	ALO	TRI	BHO	FRU				TPR
		β ₀	β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	β ₅	β ₆	β ₇			
HOL	H. lanatus	3.290	19							41,2	***	1
CYN	C. cristatus	2.872	15	40						60,4	***	2
ALO	A. pratensis	2.877	15	38	10					67,1	***	3
TRI	T. flavescens	2.615	12	32	9	11				72,2	***	4
BHO	B. hordeaceus	2.442	12	34	10	11	15			76,1	***	5
FRU	F. rubra	2.262	10	33	10	10	19	10		81,2	***	6
TPR	T. pratense	2.182	10	33	10	10	19	9	19	83,2	***	7

INTER = Intercepto.

R² = Coeficiente de determinación x 100.

Sig. = Significación. *** p ≤ 0,001.

Tabla 5.—RELACION DE ESPECIES DE MAYOR FRECUENCIA EN PRADOS DE REGADIO
 Table 5.—List of species with higher frequency on irrigated meadows.

Especies	Frecuencia relativa	Especies	Frecuencia relativa
Trifolium repens	94,8 %	Cerastium fontanum	63,8 %
Holcus lanatus	87,9 %	Alopecurus pratensis	58,6 %
Poa trivialis	87,9 %	Carum carvi	58,6 %
Cynosurus cristatus	86,2 %	Trisetum flavescens	55,1 %
Plantago lanceolata	86,2 %	Arrhenatherum elatius	50,0 %
Anthoxanthum odoratum	82,8 %	Festuca pratensis	48,3 %
Dactylis glomerata	81,0 %	Ranunculus bulbosus	46,5 %
Lolium perenne	81,0 %	Veronica arvensis	36,2 %
Taraxacum officinale	81,0 %	Centaurea nigra	31,0 %
Bellis perennis	79,3 %	Ranunculus repens	31,0 %
Trifolium pratense	77,6 %	Festuca rubra	29,3 %
Rumex acetosa	75,9 %	Poa pratensis	29,3 %
Ranunculus acris	74,1 %	Rumex crispus	25,9 %
Bromus hordeaceus	69,0 %		

Un total de 23 acumulan un 88,8 % de la biomasa de estos prados (Tabla 6-A), sobresale *Holcus lanatus* con el 11,06 % y *Cynosurus cristatus*, que ha sido considerada como poco productiva, presenta un contenido de materia seca en el heno del 5,9 %, lo que parece no confirmar esta consideración, al menos, cuando se encuentra en la pradera con otras especies.

La regresión paso a paso es la más compleja de las realizadas en este estudio. Un total de 12 taxones reflejan en conjunto el 70,6 % de la variabilidad de la producción en materia seca (Tabla 6-B), siendo *Bromus hordeaceus* y *Alopecurus pratensis* los taxones que más información aportan ($R^2 = 19,8\%$ y $10,1\%$).

Prados sin abonar. Las 32 especies más frecuentes se reflejan en la Tabla 7, destacando la importancia que adquiere el grupo de «otras». Un 87,4 % de la materia seca está formada por 22 especies (Tablas 8-A), *Dactylis glomerata* con 14,6 % supera ampliamente los porcentajes de *Holcus lanatus* y *Trisetum flavescens*, que le siguen en importancia. El análisis de regresión (tabla 8-B) nos muestra que cinco taxones explican el 76 % de la variabilidad de la producción.

Prados con abonado orgánico. En la Tabla 9 se relacionan las 26 especies más frecuentes, destacando *Trifolium repens* en el 92,1 % de las muestras. Veinticuatro especies contribuyen a la formación del 93 % de la biomasa (Tabla 10-A). Con los valores más altos están *Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis* y *Dactylis glomerata*; el grupo de «otras» es muy abundante en número, si bien con porcentajes moderados de materia seca. El análisis de regresión (Tabla 10-B) nos indica que con cinco taxones obtenemos un coeficiente de determinación del 77,8 %.

Prados con abonado mineral. En la Tabla 11 se expresan las especies de mayor frecuencia y en la Tabla 12-A las 24 especies productivas, que aportan el 88,6 % de la biomasa; *Holcus lanatus* duplica al resto de los taxones en contribución de materia seca, le siguen en importancia *Cynosurus cristatus* y *Festuca rubra* a pesar de que, en general, son consideradas como poco productivas. En el grupo de leguminosas, por primera vez en los grupos de prados estudiados, *Trifolium pratense* supera el porcentaje a *Trifolium repens* y en el grupo de «otras plantas» se aprecia una disminución del número de especies. El análisis de regresión paso a paso (Tabla 12-B) nos separa cinco especies que explican el 73,1 % de la producción ($P < 0,001$).

Tabla 6.—RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS (% DE MATERIA SECA) Y REGRESION PASO A PASO EN PRADOS DE REGADIO

Table 6.—List of productive species (% dry matter) and stepwise regression on irrigated meadows.

A) RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y SU CONTRIBUCION EN % DE M.S.

Holcus lanatus	11,06	Trifolium pratense	2,77
Dactylis glomerata	8,27	Bromus hordeaceus	2,31
Alopecurus pratensis	7,03	Festuca rubra	2,31
Plantago lanceolata	6,58	Arrhenatherum elatius	2,20
Cynosurus cristatus	5,90	Polygonum bistorta	2,06
Festuca pratensis	5,65	Taraxacum officinale	1,92
Trifolium repens	4,56	Carum carvi	1,88
Lolium perenne	4,35	Rumex acetosa	1,70
Ranunculus acris	4,26	Ranunculus repens	1,49
Anthoxanthum odoratum	3,63	Ranunculus bulbosus	1,48
Poa trivialis	3,14	Centaurea nigra	1,12
Trisetum flavescens	3,08		

El porcentaje acumulado de la biomasa de estas 23 especies es del 88,8%.

Tabla 6 (CONTINUACION) *Table 6.—Cont.*

B) REGRESION PASO A PASO.

		ESPECIES												R ²	Sig	PASO	
INTER		BHO	ALO	HER	TPR	HOL	EQU	RAC	ARR	CAC	PTR	PLA	DAC				
β ₀		β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	β ₅	β ₆	β ₇	β ₈	β ₉	β ₁₀	β ₁₁	β ₁₂				
BHO	B. hordeaceus	3.585	21												20,0	***	1
ALO	A. pratensis	3.395	19	9											31,0	***	2
HER	H. sphondylium	3.358	17	14	-663										39,4	***	3
TPR	T. pratense	3.131	18	15	-666	18									46,2	***	4
HOL	H. lanatus	2.891	18	15	-567	19	6								52,6	***	5
EQU	E. arvense	2.832	18	15	-580	17	6	435							55,9	***	6
RAC	R. acris	2.597	19	16	-564	19	8	484	9						59,4	***	7
ARR	A. elatius	2.434	20	16	-545	21	8	527	11	11					62,4	***	8
CAC	C. carvi	2.283	18	17	-593	23	8	508	13	11	13				64,7	***	9
PTR	P. pratensis	2.221	18	16	-629	24	8	525	13	10	14	5			66,5	***	10
PLA	P. lanceolata	2.138	17	17	-628	22	7	506	14	11	14	6	5		68,5	***	11
DAC	D. glomerata	1.971	16	16	-561	22	8	487	16	11	14	6	6	3	70,6	***	12

INTER = Intercepto.

R² = Coeficiente de determinación x 100.

Sig. = Significación. *** p ≤ 0,001.

Tabla 7.—RELACION DE ESPECIES DE MAYOR FRECUENCIA EN PRADOS SIN ABONAR

Table 7.—List of species with higher frequency on meadows without fertilizationn.

Especies	Frecuencia relativa	Especies	Frecuencia relativa
<i>Plantago lanceolata</i>	85,3 %	<i>Veronica arvensis</i>	55,8 %
<i>Dactylis glomerata</i>	82,3 %	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	50,0 %
<i>Bellis perennis</i>	79,4 %	<i>Poa pratensis</i>	47,0 %
<i>Cerastium fontanum</i>	79,4 %	<i>Ranunculus bulbosus</i>	44,1 %
<i>Rumex acetosa</i>	79,4 %	<i>Alopecurus pratensis</i>	38,2 %
<i>Trifolium repens</i>	73,5 %	<i>Ranunculus acris</i>	38,2 %
<i>Taraxacum officinale</i>	73,5 %	<i>Vicia sativa</i>	32,3 %
<i>Bromus hordeaceus</i>	67,6 %	<i>Achillea millefolium</i>	32,3 %
<i>Cynosurus cristatus</i>	67,6 %	<i>Crepis capillaris</i>	32,3 %
<i>Lolium perenne</i>	67,6 %	<i>Festuca pratensis</i>	29,4 %
<i>Trifolium pratense</i>	67,6 %	<i>Festuca rubra</i>	29,4 %
<i>Poa trivialis</i>	64,7 %	<i>Rhinanthus minor</i>	29,4 %
<i>Arrhenatherum elatius</i>	61,7 %	<i>Sanguisorba minor</i>	29,4 %
<i>Holcus lanatus</i>	61,7 %	<i>Draba muralis</i>	26,4 %
<i>Trisetum flavescens</i>	55,8 %	<i>Geranium pyrenaicum</i>	26,4 %
<i>Carum carvi</i>	55,8 %	<i>Veronica locusta</i>	26,4 %

Tabla 8.—RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS (% DE MATERIA SECA) Y REGRESION PASO A PASO EN PRADOS SIN ABONAR

Table 8.—List of productive species (% dry matter and stepwise regression on meadows without fertilization.

A) RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y SU CONTRIBUCION EN % DE M.S.

Dactylis glomerata	14,63	Carum carvi	2,53
Holcus lanatus	8,21	Vicia cracca	2,32
Trisetum flavescens	7,02	Trifolium pratense	2,19
Plantago lanceolata	6,89	Ranunculus acris	2,16
Cynosurus cristatus	5,57	Sanguisorba minor	2,16
Trifolium repens	5,35	Ranunculus bulbosus	2,06
Bromus hordeaceus	4,53	Festuca rubra	1,68
Arrhenatherum elatius	4,14	Festuca pratensis	1,32
Lolium perenne	4,06	Cerastium fontanum	1,25
Alopecurus pratensis	3,94	Rumex acetosa	1,14
Poa trivialis	3,19	Anthoxanthum odoratum	1,06

El porcentaje acumulado de la biomasa de estas 22 especies es del 87,4%.

Tabla 8 (CONTINUACION) *Table 8.—(Cont.)*.**B) REGRESION PASO A PASO.**

		ESPECIES						R ²	sig	PASO
		INTER	HOL	ALO	TRI	ALC	AGR			
		β ₀	β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	β ₅			
HOL	<i>H. lanatus</i>	3.152	18					43,8	***	1
ALO	<i>A. pratensis</i>	2.945	14	11				59,3	***	2
TRI	<i>T. flavescens</i>	2.591	16	10	16			68,6	***	3
ALC	<i>A. xanthochlora</i>	2.486	17	10	16	37		73,4	***	4
AGR	<i>A. capillaris</i>	2.351	16	11	17	40	34	77,8	***	5

INTER = Intercepto.

R² = Coeficiente de determinación x 100.

Sig. = Significación. *** p ≤ 0,001.

Tabla 9.—RELACION DE ESPECIES DE MAYOR FRECUENCIA EN PRADOS CON ABONADO ORGANICO
Table 9.—List of species higher frequency on manured meadows.

Especies	Frecuencia relativa	Especies	Frecuencia relativa
Trifolium repens	92,1 %	Carum carvi	63,1 %
Plantago lanceolata	86,8 %	Ranunculus bulbosus	63,1 %
Anthoxanthum odoratum	84,2 %	Arrhenatherum elatius	60,5 %
Poa trivialis	84,2 %	Trifolium pratense	60,5 %
Dactylis glomerata	81,5 %	Cerastium fontanum	55,2 %
Cynosurus cristatus	78,9 %	Bromus hordeaceus	47,3 %
Holcus lanatus	78,9 %	Festuca rubra	47,3 %
Bellis perennis	78,9 %	Ranunculus acris	47,3 %
Taraxacum officinale	76,3 %	Veronica arvensis	44,7 %
Lolium perenne	71,0 %	Achillea millefolium	39,4 %
Trisetum flavescens	71,0 %	Poa pratensis	36,8 %
Rumex acetosa	65,7 %	Festuca pratensis	26,3 %
Alopecurus pratensis	63,1 %	Centaurea nigra	26,3 %

Tabla 10.—RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS (% DE MATERIA SECA) Y REGRESION PASO A PASO EN PRADOS CON ABONADO ORGANICO

Table 10.—List of productive species (% dry matter) and stepwise regression on manured meadows.

A) RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y SU CONTRIBUCION EN % DE M.S.

Holcus lanatus	11,57	Rumex acetosa	2,85
Alopecurus pratensis	10,26	Ranunculus acris	2,76
Dactylis glomerata	8,09	Polygonum bistorta	2,52
Festuca rubra	6,21	Poa trivialis	2,48
Trisetum flavescens	5,54	Bromus hordeaceus	2,33
Cynosurus cristatus	4,92	Taraxacum officinale	2,06
Plantago lanceolata	4,87	Centaurea nigra	1,41
Lolium perenne	4,86	Sanguisorba minor	1,27
Arrhenatherum elatius	3,87	Ranunculus repens	1,26
Ranunculus bulbosus	3,69	Trifolium pratense	1,16
Trifolium repens	3,65	Carum carvi	1,06
Anthoxanthum odoratum	3,24	Cerastium fontanum	1,00

El porcentaje acumulado de la biomasa de estas 24 especies es del 92,9%.

Tabla 10 (CONTINUACION) *Table 10.—(Cont.)*.

B) REGRESION PASO A PASO.

		ESPECIES						R ²	Sig	PASO
		INTER	CEF	LOL	CYN	PPR	CAC			
		β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5			
CEF	C. fontanum	3.152	18					43,8	***	1
LOL	L. perenne	2.945	14	11				59,3	***	2
CYN	C. cristatus	2.591	16	10	16			68,6	***	3
PPR	P. pratensis	2.486	17	10	16	37		73,4	***	4
CAC	C. carvi	2.351	16	11	17	40	34	77,8	***	5

INTER = Intercepto.

R² = Coeficiente de determinación x 100.

Sig. = Significación. *** $p \leq 0,001$.

Tabla 11.—RELACION DE ESPECIES DE MAYOR FRECUENCIA EN PRADOS CON ABONADO MINERAL
 Table 11.—List of species with higher frequency on fertilized meadows.

Especies	Frecuencia relativa	Especies	Frecuencia relativa
<i>Poa trivialis</i>	89,1 %	<i>Dactylis glomerata</i>	59,4 %
<i>Trifolium repens</i>	89,1 %	<i>Trisetum flavescens</i>	59,4 %
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	86,4 %	<i>Veronica arvensis</i>	59,4 %
<i>Cynosurus cristatus</i>	86,4 %	<i>Bromus hordeaceus</i>	51,3 %
<i>Plantago lanceolata</i>	83,7 %	<i>Arrhenatherum elatius</i>	45,9 %
<i>Holcus lanatus</i>	81,0 %	<i>Carum carvi</i>	45,9 %
<i>Trifolium pratense</i>	72,9 %	<i>Alopecurus pratensis</i>	40,5 %
<i>Cerastium fontanum</i>	72,9 %	<i>Agrostis capillaris</i>	37,8 %
<i>Taraxacum officinale</i>	72,9 %	<i>Centaurea nigra</i>	37,8 %
<i>Ranunculus bulbosus</i>	70,2 %	<i>Bromus racemosus</i>	32,4 %
<i>Festuca rubra</i>	67,5 %	<i>Festuca pratensis</i>	32,4 %
<i>Lolium perenne</i>	67,5 %	<i>Rhinanthus minor</i>	32,4 %
<i>Rumex acetosa</i>	67,5 %	<i>Lathyrus pratensis</i>	29,7 %
<i>Bellis perennis</i>	62,1 %	<i>Saxifraga granulata</i>	27,0 %
<i>Ranunculus acris</i>	62,1 %		

Tabla 12.—RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS (% DE MATERIA SECA) Y REGRESION PASO A PASO EN PRADOS CON ABONADO MINERAL

Table 12.—List of productive species (% dry matter) and stepwise regression on fertilized meadows.

A) RELACION DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y SU CONTRIBUCION EN % DE M.S.

Holcus lanatus	11,96	Ranunculus bulbosus	3,53
Cynosurus cristatus	5,51	Trisetum flavescens	3,49
Festuca rubra	5,34	Ranunculus acris	3,42
Dactylis glomerata	5,04	Trifolium repens	3,04
Plantago lanceolata	4,84	Poa trivialis	2,43
Festuca pratensis	4,65	Bromus hordeaceus	2,15
Anthoxanthum odoratum	4,34	Centaurea nigra	2,08
Alopecurus pratensis	4,30	Phleum pratense	1,77
Lolium perenne	3,87	Polygonum bistorta	1,69
Bromus racemosus	3,85	Arrhenatherum elatius	1,63
Agrostis capillaris	3,59	Rumex acetosa	1,46
Trifolium pratense	3,59	Carum carvi	1,06

El porcentaje acumulado de la biomasa de estas 24 especies es del 88,6%.

Tabla 12 (CONTINUACION) Table 12.—(Cont.).

B) REGRESION PASO A PASO.

		ESPECIES						R ²	Sig	PASO
		INTER	LOL	RAC	LOT	PBU	BHO			
		-----	-----	-----	-----	-----	-----			
		β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5			
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LOL	L. perenne	3.492	27					31,8	***	1
RCE	R. acetosa	3.186	31	51				48,8	***	2
LOT	L. corniculatus	3.060	33	54	103			60,2	***	3
PBU	P. bulbosa	3.159	33	51	99	-239		66,7	***	4
BHO	B. hordeaceus	3.155	25	49	99	-246	16	73,1	***	5

INTER = Intercepto.

R² = Coeficiente de determinación x 100.

Sig. = Significación. *** p \leq 0,001.

DISCUSIÓN

Estudio conjunto de todos los prados. Todas las especies que aparecen en la regresión son abundantes, no sólo en los prados estudiados sino en los distintos pastizales naturales (MAYOR et al., 1982); algunas, con frecuencias y biomásas intermedias, representan a diversas asociaciones o subvariantes, puestas de manifiesto por autores como RIVAS y RIVAS (1963).

Holcus lanatus, *Dactylis glomerata* y *Cynosurus cristatus* están en la práctica totalidad de los ambientes estudiados; *Plantago lanceolata*, a pesar de ser frecuente y con biomasa importante, no aparece en los primeros pasos de la regresión, probablemente debido a su escasa significación ecológica, ya señalada por diversos autores (FERRER, 1981 y VIVIER, 1971) y que, como indica PÉREZ PINTO (1989), se puede considerar representativa de los prados de la zona.

Del resto de los taxones que aparecen en la regresión se pueden diferenciar tres grupos.

Uno formado por *Alopecurus pratensis*, muy relacionado con *Trifolium pratense* y *Lolium perenne*, formando la base vegetal de las comunidades que se asientan sobre suelos medianamente húmedos, fértiles, nunca demasiado ácidos y sometidos a un aprovechamiento de siega y pastoreo (GARCÍA et al., 1989).

Otro por *Festuca rubra* y *Bromus racemosus* situadas, preferentemente, sobre suelos con menor humedad edáfica, en prados poco o deficientemente cuidados a pesar de la fertilidad potencial que poseen.

Por último, *Bromus hordeaceus*, *Arrhenatherum elatius* y *Trisetum flavescens* lo hacen sobre lugares más secos y pobres (GARCÍA, 1988), con abonado nulo o insuficiente, poco o nada ácidos (KLAPP, 1987), pastoreados y, en general, sometidos a un aprovechamiento inadecuado.

Prados de secano. De acuerdo con el sistema de aprovechamiento la regresión nos separa dos comunidades; una de siega de la que forman parte *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra* y *Trifolium pratense*, muy relacionadas con *Lolium perenne*, *Trifolium repens* y *Anthoxanthum odoratum* y constituyen la vegetación de los prados con una cierta humedad edáfica, ligeramente ácidos, pendiente pequeña, buenos niveles de nitrógeno orgánico y sometidos a una siega y a un pastoreo (GARCÍA et al., 1982). Cuando el terreno tiene menor acidez y disminuyen los contenidos de nitrógeno orgánico, *Trisetum flavescens* forma un forraje

más basto y de menor calidad con *Dactylis glomerata* (ANTUÑA, 1979; CALLEJA et al., 1983 y DENUDT, 1975).

Por otro lado, a medida que desciende la humedad edáfica, *Bromus bordeaceus* adquiere una cierta importancia y con *Ranunculus bulbosus* y *Arrhenatherum elatius* forman la base forrajera de amplias zonas con distintos niveles de abandono, con contenidos bajos de nitrógeno orgánico y una mayor incidencia del pastoreo, generalmente tardío.

Prados de regadío. Producen la mayor parte del alimento que se administrará al ganado en forma de heno, en las épocas de mayor necesidad, invernada preferentemente.

La forma de aprovechamiento al que se someten es muy variado y favorece que en la regresión aparezcan especies como *Bromus bordeaceus*, *Heracleum sphondylium* y *Equisetum arvense*, entre otras netamente productivas, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis* y *Plantago lanceolata*, que son las que contribuyen en mayor medida a la producción del forraje. La importancia que adquieren estas especies ratifica la experiencia, detectada desde hace años, de la realización en la zona de una siega demasiado tardía, buscando obtener más cantidad que calidad de forraje.

Bromus bordeaceus, con frecuencia relativamente alta y biomasa intermedia, además de confirmarnos la realización de aprovechamientos tardíos, nos refleja una serie de características muy frecuentes en un elevado número de explotaciones regadas, como son: niveles intermedios de nutrientes, suelos ligeramente ácidos, de pendiente débil, más limosos que arcillosos (GARCÍA, 1988; PÉREZ PINTO, 1989 y KLAPP, 1987).

Heracleum sphondylium destaca con coeficiente negativo y *Equisetum arvense* con signo positivo; esto puede ser debido a que ambas especies presentan ciertos antagonismos frente a la humedad edáfica, así la primera prefiere suelos menos húmedos que la segunda (FERRER, 1988 y PÉREZ PINTO, 1989) y es además una especie indicadora de una utilización en exceso de riesgos con aguas frías. Referente a esto último es necesario resaltar que, en la zona donde se ha llevado a cabo este estudio, muchos de los arroyos utilizados para el riego proceden del deshielo de la nieve almacenada durante el invierno.

Prados sin abonar. Todas las especies que aparecen en los primeros pasos de la regresión son relativamente frecuentes (47-80 %) y, aunque no son las que más contribuyen a la biomasa total, con una participación importante (1-5,6 %).

Cerastium fontanum, *Lolium perenne* y *Carum carvi*, además de poseer las características citadas en el párrafo anterior, están relacionadas con las más abundantes, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* y *Alopecurus pratensis* (GARCÍA, 1988), siendo características de los prados aprovechados mediante siega. Cuando se intercala el pastoreo y existe una fertilización insuficiente aparece *Cynosurus cristatus* (VIVIER, 1971), correlacionada, a su vez, con *Plantago lanceolata* e indicadora de niveles bajos de fósforo (MORO et al., 1982).

Poa pratensis prefiere lugares secos o medianamente húmedos (GÓMEZ SAL et al., 1985 y KLAPP, 1987), muchos de ellos casi abandonados y/o con un aprovechamiento inadecuado (siega y/o pastoreo tardío); está muy relacionada con *Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus* y *Trisetum flavescens*, marcando una cierta degradación del prado, lo que falicit su competencia con otras especies (DENUDT, 1975 y KLAPP, 1987).

Prados con abonado orgánico. Las tres especies que aparecen en primer lugar en la regresión, *Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis* y *Trisetum flavescens* aportan, en conjunto, la mayor parte de la biomasa del forraje producido y corresponden a explotaciones con un aprovechamiento muy intenso, que puede llegar a ser de tres siegas y un pastoreo en otoño, y corresponden a zonas de bastante humedad. Las dos primeras son el núcleo de un grupo de especies, de enorme interés forrajero, que incluye a *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium repens* y *Festuca rubra*. Cuando el aporte de estiércol es excesivo, aparece *Trisetum flavescens* correlacionada con *Dactylis glomerata* (GARCÍA, 1988), desplazando a otros taxones de mejor porte y calidad (KLAPP, 1987).

En lugares con bastante humedad y con escaso aprovechamiento aparece *Alchemilla xanthochlora* que, junto a *Centaurea nigra*, *Polygonum bistorta* y *Ranunculus acris*, forman la base vegetal del forraje obtenido en los mismos (GARCÍA, 1988).

En los prados secos o con poca humedad edáfica destaca *Agrostis capillaris*, indicadora de suelos con altos contenidos en materia orgánica (PÉREZ PINTO, 1989); está muy correlacionada con *Arrhenatherum elatius*, estando favorecidas por el aporte de estiércol y por la siega poco frecuente (KLAPP, 1987; KLITSCH, 1965 y WILLIAMS, 1984).

Prados con abonado mineral. La ausencia en la regresión de *Holcus lanatus* y *Anthoxanthum odoratum* podría ser debido a que ambas presentan una elevada capacidad de acomodación a diferentes am-

bientes (PÉREZ PINTO, 1989), son además indicadoras de explotaciones poco intensivas (KLITSCH, 1965).

Lolium perenne y *Bromus hordeaceus* constituyen el núcleo de especies que con *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Alopecurus pratensis* y *Plantago lanceolata*, conforman la mayor parte del forraje de calidad de los mejores prados abonados con complejos NPK, e incluso se incluyen también, *Holcus lanatus* y *Anthoxanthum odoratum*, en lugares con una tradición de importantes aportes de estiércol y todavía con deficiente mineralización (HORST y MCGUIRE, 1964). La presencia de *Rumex acetosa* refleja la existencia de prados menos húmedos, con producciones más bajas, menor porcentaje de leguminosas y con gramíneas de peor calidad como *Agrostis capillaris*, *Trisetum flavescens* y *Arrhenatherum elatius*.

Lotus corniculatus es una especie precoz al igual que *Festuca rubra* con quien presenta una fuerte correlación, forma el forraje de zonas con una humedad intermedia, de bastante altitud (PASTOR et al., 1985 y PÉREZ PINTO, 1989) con cantidades moderadas de materia orgánica y contenidos medios e insuficientes de fósforo y bajos de potasio (FERRER et al., 1980), con abonado mineral escaso y de pastoreo poco frecuente (KLITSCH, 1965).

Poa bulbosa, correlacionada con *Vulpia bromoides* y *Dactylis glomerata*, se sitúa en los prados que reciben menor aporte de abono mineral (poco o nada estercolados en años anteriores), en suelos con escaso contenido en carbono, materia orgánica y nitrógeno orgánico, en lugares secos o con poca humedad, casi siempre inclinados y con una producción baja.

CONCLUSIONES

— La existencia de grupos de especies y fenómenos de competencia hacen que aparezcan, en los primeros pasos de la regresión, especies con frecuencias y biomasa intermedias, que contribuyen más que otras de biomasa mayor, en la estimación de la producción.

— Las especies-variables que más se relacionan con la producción ponen de manifiesto que factores como: humedad, parámetros relacionados con la fertilidad del suelo y cuidados/aprovechamiento a que se someten las explotaciones, son los que inciden de una forma primaria sobre la producción.

— Dentro de la flora encontrada hay un elevado número de taxones, acomodados a múltiples ambientes, que implican la existencia de diversos ecotipos, lo que entraña dificultades añadidas al estudio, ya de por sí complejo, de las relaciones de los mismos con la producción.

— Una serie de especies frecuentes en los prados estudiados contribuyen escasa o moderadamente al forraje producido, pero aportan indicaciones de gran interés sobre la calidad y cantidad del mismo (*Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Cerastium fontanum*, *Veronica arvensis*, *Rhinanthus minor*, *Taraxacum officinale* y *Rumex acetosa*). Por el contrario otras no quedan estimadas suficientemente con datos de frecuencia (*Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Bromus racemosus*, *Achillea millefolium*, *Polygonum bistorta* y *Sanguisorba minor*).

Acceptado para su publicación, el 2-1-91

BIBLIOGRAFIA

- ANTUÑA, M. (1979). Estudio del comportamiento ecológico de las gramíneas pratenses de la cuenca del Pigueña-Narcea. *Memoria de Licenciatura*. Universidad de Oviedo.
- CALLEJA, A. (1988). *Practicatura de la Montaña Leonesa*. Departamento de Producción Animal. Universidad de León. Mimeografiado.
- CALLEJA, A.; GARCÍA, R.; MORO, A. y SUÁREZ, A. (1983). Incidencia de la irrigación sobre el comportamiento de ciertas gramíneas en prados permanentes. *An. Fac. Vet. León*, 29: 249-258.
- DENUDT, G. (1975). Essai de caractérisation de la flore et de la végétation prairiale á l'aide des teneurs minérales. *Thèse*. Faculté des Sciences Agronomiques. Université Catholique de Louvain.
- FERRER, C. (1981). *Estudio geológico, edáfico y fitoecológico de la zona de pastos del valle del Tena (Huesca)*. Ed. Institución Fernando el Católico, C.S.I.C., Zaragoza.
- FERRER, C. (1988). Los recursos pascícolas del Pirineo Aragonés. *XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.* Jaca.
- FERRER, C.; AMELLA, A.; MAESTRO, M. y OCAÑA, M. (1980). Explotación de pastos en Caseríos Guipuzcoanos. V. Estudio ecológico agronómico. *Trabajos del I.E.P.G.E.*, 59. Ed. C.S.I.C., Fac. de Veterinaria. Zaragoza.
- GARCÍA, R. (1988). Aspectos agronómicos y composición mineral de los heno, gramíneas, leguminosas y «otras plantas» de prados permanentes de la Montaña de León. *Tesis Doctoral*. Facultad de Biología. Universidad de León.

- GARCÍA, R.; MORO, A.; CALLEJA, A. y SUÁREZ, A. (1982). Estudio del comportamiento de diferentes especies pratenses frente a factores edáficos y de manejo. I Gramíneas y leguminosas. *An. Fac. Vet. León*. 28: 147-158.
- GARCÍA R.; VILLAFANE, M.; MORO, A.; PÉREZ, J. E. y CALLEJA, A. (1989). Tipificación de prados de siega en base a la producción de las especies. *An. Edaf. Agrob.*, 48: 413-431.
- GUITIAN, F.; CARBALLAS, T. y DÍAZ, F. (1972). *Estudio de los suelos del Norte y Noroeste de la provincia de León*. Cátedra de Edafología de la Universidad de Santiago. Mimeografiado.
- GÓMEZ SAL, A.; OLIVER, S. y PASTOR, J. (1985). Leguminosas y gramíneas como base para la tipificación de pastos. I. Prados de la montaña de Teruel. *An. Edaf. Agrob.* 44: 1513-1527.
- HOST, R. H. y MCGUIRE, W. S. (1964). Effects of clipping on the invasion of pasture by *Holcus lanatus*. *Agro Journal* 56: 187-188.
- KLAPP, E. (1987). *Manual de las gramíneas*. Ed. Omega. Barcelona.
- KLITSCH, C. (1965). *Producción de forrajes*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- MAYOR, M.; NAVA, H. S.; ALONSO, J. R. y FERNÁNDEZ, M. A. (1982). Los pastizales naturales de siega en el noroeste de España. Aspectos florísticos y ecológicos. *Pastos*, 12 (2): 229-238.
- MENÉNDEZ, S. (1982). Producción Animal con base en pastos. *Pastos*, 12 (2): 219-227.
- MORO, A. (1986). Estudio físico químico de los suelos (capa arable) de prados permanentes de la montaña de León. *Tesis Doctoral*. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.
- MORO, A.; GARCÍA, R.; CALLEJA, A. y SUÁREZ, A. (1982). Estudio del comportamiento de diferentes especies pratenses frente a factores edáficos y de manejo. II Otras plantas herbáceas y factores ambientales. *An. Fac. Vet. León*. 28: 159-170.
- PASTOR, J.; OLIVER, S. y GÓMEZ SAL, A. (1985). Leguminosas y gramíneas como bases para la tipificación de pastos. II. Comunidades de carácter subhúmedo y xerofítico. *An Edaf. Agrob.* 44: 1795-1804.
- PÉREZ PINTO, J. E. (1989). Estudio botánico y mineral de prados permanentes de la cuenca del Bernesga. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León.
- RIVAS, S. y RIVAS, S. (1963). *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Ed. Publicaciones del Ministerio de Agricultura.
- RODRÍGUEZ, B. (1987). *La Cabaña Leonesa*. Universidad de León.
- SUÁREZ, A.; CARPINTERO, C. y RODRÍGUEZ, M. (1976). Respuesta de prados naturales de montaña a distintos tipos y dosis de fertilizantes. *Pastos*, 66 (2): 363-375.
- VIVIER, M. (1971). Les prairies permanentes du Bassin et du Pays D'Auge. *Thèse*. Universidad de Caen. Doc. n.º 17.
- WILLIAMS, E. D. (1984). Some effects of fertilizer and frequency of defoliation on the botanical composition and yield of permanent grassland. *Grass and Forrage Science*, 39: 311-315.

SUMMARY

BOTANICAL COMPOSITION AND YIELD OF PERMANENT MEADOWS OF MOUNTAIN AREAS

The yield of 110 permanent meadows has been studied in the northern area of Leon, in its whole as well as group by group, according to irrigation and fertilization. It was established the percentages of species on the dry matter of hays, resulting that from 22 to 26 species accumulate from 81 % to 93 % of the foresaid dry matter.

Using the stepwise regression technique, the species which keep a higher influence in the yield of the different groups have been classified. After selecting from 5 to 12 species of high influence it could be established that they justify the percentages (70 %-83 %) of the variability in the yield, being the regression highly significant ($P < 0,001$).

Key words: Yield, species, biomass, frequency, stepwise regression.